

## Beschreibung

Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

- 5 Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der DE 197 06 186 bekannt. Bei diesem Verfahren sind die Backmuffeltemperatur und die Katalysatortemperatur separat regelbar, da der Katalysator über eine eigene Katalysatorheizung verfügt. In der Steuereinheit sind von einer gewählten Betriebsart, beispielsweise Pyrolysebetrieb, abhängige Temperatur-Zeit-Verläufe bzw. Schwellenwerte für die Backmuffeltemperatur und die Katalysatortemperatur hinterlegt.
- 10 Wird die Pyrolysetemperatur nicht innerhalb einer vorher festgelegten Zeit erreicht, so erfolgt eine Sicherheitsabschaltung der Backmuffelbeheizung. Sollten während der Pyrolyse ebenfalls vorher festgelegte Schwellenwerte für die Katalysatortemperatur überschritten werden, so erfolgt ebenfalls ein Abschalten der Backmuffelbeheizung bzw. der Katalysatorbeheizung.

- Aus der DE 196 06 571 A1 ist darüber hinaus ein Verfahren zur Temperaturregelung bekannt,
- 15 bei dem ein pyrolytischer Reinigungsvorgang in Abhängigkeit von der Backmuffeltemperatur und einem die Katalysatortemperatur detektierenden Verschmutzungssensor geregelt wird. Bei diesem Verfahren wird die Backmuffel in einer ersten Phase des Reinigungsvorgangs allein in Abhängigkeit der Backmuffeltemperatur auf etwa 300°C aufgeheizt. In einer daran anschließenden zweiten Phase des Reinigungsvorgangs wird die Backmuffel dann allein in
- 20 Abhängigkeit der Katalysatortemperatur weiter auf eine für den pyrolytischen Reinigungsvorgang erforderliche Maximaltemperatur aufgeheizt.

- Ferner ist aus der US 4,292,501 ein Verfahren zur Temperaturregelung bekannt, bei dem die Beheizung der Backmuffel während eines pyrolytischen Reinigungsvorgangs allein in Abhängigkeit der Katalysatortemperatur geregelt wird. Sobald die Katalysatortemperatur einen
- 25 vorher festgelegten Wert überschreitet, wird die Backmuffelbeheizung ausgeschaltet, so dass der pyrolytische Reinigungsvorgang gestoppt ist.

- Aus der US 6,232,584 B1 ist ein weiteres Verfahren zur Temperaturregelung bekannt. Bei diesem Verfahren wird die Pyrolysedauer in Abhängigkeit von der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur geregelt. Sobald die Katalysatortemperatur nach einem erstmaligen
- 30 überschreiten der Backmuffeltemperatur diese wieder unterschreitet, wird der pyrolytische Reinigungsvorgang nach Ablauf einer vorher festgelegten Zeitdauer beendet.

Weiterhin ist aus der EP 0 878 667 A2 ein Verfahren zur Temperaturregelung bekannt, bei dem der pyrolytische Reinigungsvorgang bei dem Unterschreiten einer vorher festgelegten Temperaturdifferenz zwischen Katalysatortemperatur und Backmuffeltemperatur beendet wird.

5 Der Erfindung stellt sich somit das Problem ein einfaches Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator anzugeben, bei dem auch bei stärkerer Backmuffelverschmutzung eine ungewünschte Belegung der Katalysatoroberfläche mit nicht umgesetzten Wrasenbestandteilen vermindert ist.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte  
10 Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben einem einfachen Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator insbesondere in einer konstruktiv einfachen und damit kostengünstigen Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

15 Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass ein zweites elektrisches Stellsignal aufgrund eines zweiten Schaltzustands erzeugt wird, wobei der zweite Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur zuerst größer als der erste Schwellenwert und zeitlich danach kleiner als ein zweiter Schwellenwert ist.  
20 Auf diese Weise ist eine Regelung, bei der die Trägheit des zu regelnden Systems kompensierbar ist, ermöglicht.

Grundsätzlich ist die Einwirkung des zweiten elektrischen Stellsignals auf die Heizquelle in weiten geeigneten Grenzen wählbar. Zweckmäßigerweise wirkt das zweite elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle ein, dass die Backmuffeltemperatur ansteigt oder für eine  
25 vorher festgelegte erste Zeitdauer auf einem vorher festgelegten ersten Wert im Wesentlichen konstant gehalten wird.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lehre sieht vor, dass ein drittes elektrisches Stellsignal aufgrund eines dritten Schaltzustands erzeugt wird, wobei der dritte Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die  
30 Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur größer als ein oder gleich einem dritten Schwellenwert ist. Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Regelung weiter verfeinert, so dass die Backmuffeltemperatur in deren zeitlichen Verlauf noch besser einem vorher festgelegten Verlauf folgt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, dass das dritte elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle einwirkt, dass die Backmuffeltemperatur auf oder unter einen vierten Schwellenwert sinkt. Hierdurch ist eine schnelle Regelung ermöglicht, so dass die gewünschten Temperaturen mit einer geringen zeitlichen Verzögerung erreichbar sind.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass ein viertes elektrisches Stellsignal aufgrund eines vierten Schaltzustands erzeugt wird, wobei der vierte Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur, die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur größer als der dritte oder gleich dem dritten Schwellenwert und die Backmuffeltemperatur zeitlich danach auf dem vierten Schwellenwert ist. Auf diese Weise ist die Kompensation der Trägheit des zu regelnden Systems weiter verbessert.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, dass das vierte elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle einwirkt, dass die Backmuffeltemperatur auf dem vierten Schwellenwert im Wesentlichen konstant gehalten wird. Hierdurch ist erreicht, dass sich die Regelung trotz einer verbesserten Kompensation der Trägheit des zu regelnden Systems einschwingt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lehre sieht vor, dass das erste und/oder das dritte elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle einwirken/einwirkt, dass die Backmuffeltemperatur für mindestens eine vorher festgelegte zweite Zeitdauer auf einem vorher festgelegten zweiten Wert im Wesentlichen konstant gehalten wird. Auf diese Weise ist beispielsweise bei Pyrolysebetrieb eine Anpassung der Pyrolysedauer an den Verschmutzungsgrad des Backofens ermöglicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 eine teilweise dargestellte Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in perspektivischer Ansicht,
- Figur 2 einen ersten in einem Temperatur-Zeit-Diagramm dargestellten beispielhaften Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Figur 3 einen zweiten in einem Temperatur-Zeit-Diagramm dargestellten beispielhaften Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens und
- Figur 4 einen dritten in einem Temperatur-Zeit-Diagramm dargestellten beispielhaften Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1 ist eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens beispielhaft dargestellt. Bei der Anordnung handelt es sich um einen Backofen (2) mit Katalysator (4), wobei der Katalysator (4) in dem Abluftweg für die Wrasen angeordnet ist. Zur Beheizung der Backmuffel (6) des Backofens (2) ist in der Backmuffel (6) eine als elektrischer Strahlungsheizkörper ausgebildete Heizquelle (8) angeordnet. Die Heizleistung der Heizquelle (8) ist über eine Steuereinheit (10) regelbar. Hierfür ist in der Backmuffel (6) ein als elektrischer Widerstandstemperaturfühler ausgebildeter Backmuffeltemperatursensor (12) und in Strömungsrichtung hinter dem Katalysator (4) ein ebenfalls als elektrischer Widerstandstemperaturfühler ausgebildeter Katalysatortemperatursensor (14) angeordnet. Der Backmuffeltemperatursensor (12), der Katalysatortemperatursensor (14) und die Heizquelle (8) sind mit der Steuereinheit (10) elektrisch leitend verbunden, so dass elektrische Signale zwischen den Temperatursensoren (12, 14) und der Steuereinheit (10) austauschbar sind. Ferner wird die Heizquelle (8) in Abhängigkeit eines elektrischen Signals der Steuereinheit (10) mit einem elektrischen Heizstrom versorgt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Steuereinheit (10) einen nicht dargestellten Mikroprozessor und einen Speicher auf. In dem Speicher sind Daten zu den verschiedenen Betriebsarten des Backofens, beispielsweise Pyrolysebetrieb, abgelegt. Die elektrischen Sensorsignale des Backmuffeltemperatursensors (12) und des Katalysatortemperatursensors (14) werden in einer ebenfalls nicht dargestellten Auswerteschaltung der Steuereinheit (10) derart verarbeitet, dass die Steuereinheit (10) bei Erreichen eines von den elektrischen Sensorsignalen abhängigen Schaltzustands mindestens ein elektrisches Stellsignal erzeugt, das die Heizquelle (8) in vorher festgelegter Weise beeinflusst. Beispielsweise vergleicht die Steuereinheit (10) während des Pyrolysebetriebs die aktuellen elektrischen Sensorsignale mit den in dem Speicher abgelegten Daten. Erfindungsgemäß wird in der Steuereinheit (10) dieses Ausführungsbeispiels die aktuelle Temperaturdifferenz zwischen der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur mit den abgespeicherten Daten verglichen. Sofern eine Übereinstimmung besteht, ist ein Schaltzustand erreicht, der seinerseits ein elektrisches Stellsignal erzeugt, wodurch die Heizstromzufuhr zu der Heizquelle (8) beeinflusst wird. Bei einer daraus resultierenden Veränderung der Heizleistung der Heizquelle (8) ergibt sich wiederum eine Veränderung der Temperaturdifferenz zwischen der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur.

Auch ist die Verarbeitung in der Auswerteschaltung der Steuereinheit davon abhängig, ob die Katalysatortemperatur höher oder niedriger als die Backmuffeltemperatur ist.

Nachfolgend ist das erfindungsgemäße Verfahren des obigen Ausführungsbeispiels anhand der Fig. 2 bis 4 erläutert:

In Fig. 2 ist der Verlauf der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur während des Pyrolysebetriebs für den Fall einer lediglich geringen Backmuffelverschmutzung in einem Temperatur-Zeit-Diagramm beispielhaft gezeigt. Für den Fall einer nur geringen Backmuffelverschmutzung kommt es lediglich zu einer geringen Rauchentwicklung, so dass die Katalysatorleistung nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Bei dem gewählten Beispiel bleibt die Katalysatortemperatur während des gesamten in dem Diagramm dargestellten Zeitintervalls unter der Backmuffeltemperatur. In diesem Fall wird die Backmuffeltemperatur zuerst kontinuierlich auf etwa 320°C angehoben. Bei etwa 320°C wird die Backmuffeltemperatur für etwa 10 min. im Wesentlichen konstant gehalten. Nach dieser ersten Haltephase (a) wird die Backmuffeltemperatur weiter erhöht. Bei etwa 460°C wird die Backmuffeltemperatur für etwa 50 min. im Wesentlichen konstant gehalten. Nach dieser zweiten Haltephase (b) wird die Backmuffeltemperatur kontinuierlich gesenkt. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, folgt die Katalysatortemperatur dem zeitlichen Verlauf der Backmuffeltemperatur.

Fig. 3 zeigt den Verlauf der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur während des Pyrolysebetriebs beispielhaft für den Fall einer mittleren Backmuffelverschmutzung in einem Temperatur-Zeit-Diagramm. Würde in diesem Fall analog zu dem anhand der Fig. 2 beispielhaft erläuterten Fall einer lediglich geringen Backmuffelverschmutzung verfahren, könnte der durch die Backmuffelverschmutzung hervorgerufene Rauch durch den Katalysator (8) nicht mehr vollständig umgesetzt werden. Die Reaktionsfläche des Katalysators (8) würde von den nicht umgesetzten Wrasenbestandteilen belegt werden und die Katalysatorleistung würde verringert. Für den Fall einer mittleren Backmuffelverschmutzung würde demnach die Katalysatorleistung beeinträchtigt. Um dies zu verhindern, weist das Ausführungsbeispiel folgende Verfahrensschritte auf: Es wird ein erstes elektrisches Stellsignal aufgrund eines ersten Schaltzustands erzeugt, wobei der erste Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur größer als ein erster Schwellenwert (c), nämlich 20 K, ist. Es wird ein zweites elektrisches Stellsignal aufgrund eines zweiten Schaltzustands erzeugt, wobei der zweite Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur zuerst größer als der erste Schwellenwert (c), nämlich 20 K, und zeitlich danach kleiner als ein zweiter Schwellenwert (d), nämlich 15 K, ist. Die beiden Verfahrensschritte sind nachfolgend anhand der Fig. 3 näher erläutert:

Analog zu dem ersten Fall wird in dem Pyrolysebetrieb kontinuierlich auf eine Backmuffeltemperatur von etwa 320°C aufgeheizt und diese Backmuffeltemperatur für etwa 10 min. gehalten. Am Ende dieser ersten Haltephase (a) wird weiter aufgeheizt. Während dieses Aufheizens steigt die Katalysatortemperatur schneller als die Backmuffeltemperatur an und die Temperaturdifferenz zwischen Katalysatortemperatur und Backmuffeltemperatur übersteigt den ersten Schwellenwert (c) von 20 K. Der erste Schaltzustand ist erreicht und das erste elektrische Stellsignal wird erzeugt. Aufgrund dieses Stellsignals wird der elektrische Heizstrom zu der Heizquelle (8) etwa konstant gehalten, so dass die Heizleistung und damit die Backmuffeltemperatur im Wesentlichen konstant gehalten wird, siehe Fig. 3. Wie aus Fig. 3 ebenfalls hervorgeht, wird die Backmuffeltemperatur solange konstant gehalten, bis der zweite Schaltzustand erreicht ist, nämlich bis die Temperaturdifferenz zwischen Katalysatortemperatur und Backmuffeltemperatur auf den zweiten Schwellenwert (d) von 15 K gefallen ist. Bei dem Erreichen des zweiten Schaltzustands wird das zweite elektrische Stellsignal erzeugt. Aufgrund dieses Stellsignals wird der elektrische Heizstrom zu der Heizquelle (8) wieder erhöht, so dass die Backmuffeltemperatur erneut ansteigt. Für den Fall, dass der erste Schaltzustand während der ersten Haltephase (a) erreicht wird, erzeugt das zweite elektrische Stellsignal zuerst eine nicht dargestellte weitere 10-minütige Haltephase und zeitlich danach den weiteren Anstieg der Backmuffeltemperatur. Die weiteren Verläufe der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur sind ähnlich dem ersten Fall, wobei das erste elektrische Stellsignal zusätzlich zu der oben genannten Wirkung die Dauer der zweiten Haltephase (b) um etwa 10 min. auf insgesamt 60 min. verlängert.

In Fig. 4 ist der Verlauf der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur während des Pyrolysebetriebs beispielhaft für den Fall einer starken Backmuffelverschmutzung in einem Temperatur-Zeit-Diagramm dargestellt. In dem Vergleich mit dem vorgenannten Fallbeispiel würde noch weniger Rauch durch den Katalysator umgesetzt und die Katalysatorleistung noch mehr beeinträchtigt. Um dies zu verhindern, weist das Ausführungsbeispiel folgende Verfahrensschritte auf: Es wird ein drittes Stellsignal aufgrund eines dritten Schaltzustands erzeugt, wobei der dritte Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur größer als ein oder gleich einem dritten Schwellenwert (e), nämlich 100 K, ist. Es wird ein viertes elektrisches Stellsignal aufgrund eines vierten Schaltzustands erzeugt, wobei der vierte Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur, die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur zuerst größer als der dritte Schwellenwert (e), nämlich 100 K, und die Backmuffeltemperatur zeitlich danach auf dem

vierten Schwellenwert (f), nämlich 270°C, ist. Die beiden Verfahrensschritte sind nachfolgend anhand der Fig. 4 näher erläutert:

Analog zu den beiden vorangegangenen Fallbeispielen der Fig. 2 und 3 wird die Backmuffel  
zuerst auf 320°C aufgeheizt und diese Backmuffeltemperatur während der etwa 10-minütigen  
ersten Haltephase (a) im Wesentlichen konstant gehalten. Während des weiteren Aufheizens  
der Backmuffel übersteigt die Katalysatortemperatur die Backmuffeltemperatur um mehr als 20  
K, der erste Schwellenwert (c) ist überschritten und das anhand von Fig. 3 bereits erläuterte  
erste elektrische Stellsignal wird erzeugt, so dass die Backmuffeltemperatur auf deren aktuellen  
Wert von etwa 360°C konstant gehalten wird. Aufgrund der starken Backmuffelverschmutzung  
ist diese Maßnahme jedoch nicht ausreichend, um die Rauchentwicklung auf ein von dem  
Katalysator umsetzbares Maß zu reduzieren bzw. zu verhindern, so dass die Katalysator-  
temperatur weiter ansteigt und die Temperaturdifferenz zwischen Katalysatortemperatur und  
Backmuffeltemperatur den dritten Schwellenwert (e) von etwa 100 K erreicht. Das dritte  
elektrische Stellsignal wird erzeugt, woraufhin die Heizquelle (8) ausgeschaltet wird. Die  
Backmuffeltemperatur und die Katalysatortemperatur sinken. Sobald die Backmuffeltemperatur  
auf den vierten Schwellenwert (f), nämlich 270°C, gesunken ist, wird der vierte Schaltzustand  
erreicht und das vierte elektrische Stellsignal erzeugt. Das vierte elektrische Stellsignal bewirkt,  
dass die Backmuffeltemperatur bei etwa 270°C im Wesentlichen konstant gehalten wird,  
während die Katalysatortemperatur weiterhin abfällt. Sobald die Temperaturdifferenz zwischen  
Katalysatortemperatur und Backmuffeltemperatur auf den zweiten Schwellenwert (d), nämlich  
15 K, zurückgegangen ist, wird –wie oben bereits erläutert– das zweite elektrische Stellsignal  
erzeugt, so dass eine weitere Backmuffelaufheizung erfolgt. Der weitere Verlauf der  
Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur ist ähnlich dem der beiden vorgenannten  
Fallbeispiele, wobei das dritte elektrische Stellsignal ferner bewirkt, dass die Dauer der zweiten  
Haltephase (b) bei etwa 460°C um weitere 10 min. auf dann insgesamt 70 min. ausgedehnt  
wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator, der eine Steuereinheit, einen Backmuffeltemperatursensor und einen Katalysatortemperatursensor aufweist, wobei die elektrischen Sensorsignale des Backmuffeltemperatursensors und des  
5 Katalysatortemperatursensors in einer Auswerteschaltung der Steuereinheit derart verarbeitet werden, dass die Steuereinheit bei Erreichen eines von den elektrischen Sensorsignalen abhängigen Schaltzustands mindestens ein elektrisches Stellsignal erzeugt, das eine Heizquelle, insbesondere einen elektrischen Heizkörper, des Backofens in vorher festgelegter Weise beeinflusst, wobei die Verarbeitung in der Auswerteschaltung der  
10 Steuereinheit in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur erfolgt und davon abhängt, ob die Katalysatortemperatur höher oder niedriger als die Backmuffeltemperatur ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes elektrisches Stellsignal aufgrund eines ersten Schaltzustands erzeugt wird,  
15 wobei der erste Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur größer als ein oder gleich einem ersten Schwellenwert (c) ist und dass das erste elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle einwirkt, dass die Backmuffeltemperatur im Wesentlichen konstant gehalten wird bzw. auf oder unter einen  
20 weiteren Schwellenwert sinkt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites elektrisches Stellsignal aufgrund eines zweiten Schaltzustands erzeugt wird, wobei der zweite Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur  
25 höher als die Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur zuerst größer als der erste Schwellenwert (c) und zeitlich danach kleiner als ein zweiter Schwellenwert (d) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass das zweite elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle einwirkt, dass die Backmuffeltemperatur ansteigt oder für eine vorher festgelegte erste Zeitdauer auf einem vorher festgelegten ersten Wert im Wesentlichen konstant gehalten wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,



dass ein drittes elektrisches Stellsignal aufgrund eines dritten Schaltzustands erzeugt wird, wobei der dritte Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als die Backmuffeltemperatur und die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und der Backmuffeltemperatur größer als ein oder gleich einem dritten Schwellenwert (e) ist.

- 5 5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das dritte elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle einwirkt, dass die  
Backmuffeltemperatur auf oder unter einen vierten Schwellenwert (f) sinkt.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein viertes elektrisches Stellsignal aufgrund eines vierten Schaltzustands erzeugt wird,  
wobei der vierte Schaltzustand dann erreicht ist, wenn die Katalysatortemperatur höher als  
die Backmuffeltemperatur, die Temperaturdifferenz zwischen der Katalysatortemperatur und  
der Backmuffeltemperatur zuerst größer als der dritte oder gleich dem dritten Schwellenwert  
15 (e) und die Backmuffeltemperatur zeitlich danach auf dem vierten Schwellenwert (f) ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das vierte elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle einwirkt, dass die  
Backmuffeltemperatur auf dem vierten Schwellenwert (f) im Wesentlichen konstant gehalten  
20 wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das erste und/oder das dritte elektrische Stellsignal derart auf die Heizquelle  
einwirken/einwirkt, dass die Backmuffeltemperatur für mindestens eine vorher festgelegte  
25 zweite Zeitdauer auf einem vorher festgelegten zweiten Wert im Wesentlichen konstant  
gehalten wird.

## Zusammenfassung

### Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator, der eine Steuereinheit, einen Backmuffeltemperatursensor und einen

5 Katalysatortemperatursensor aufweist, wobei die elektrischen Sensorsignale des Backmuffeltemperatursensors und des Katalysatortemperatursensors in einer Auswerteschaltung der Steuereinheit derart verarbeitet werden, dass die Steuereinheit bei Erreichen eines von den elektrischen Sensorsignalen abhängigen Schaltzustands mindestens ein elektrisches Stellsignal erzeugt, das eine Heizquelle, insbesondere einen elektrischen

10 Heizkörper, des Backofens in vorher festgelegter Weise beeinflusst.

Um ein einfaches Verfahren zur Temperaturregelung eines Backofens mit Katalysator zu schaffen, erfolgt die Verarbeitung in der Auswerteschaltung der Steuereinheit in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen der Backmuffeltemperatur und der Katalysatortemperatur.